

SOFTWARE CONSTRUCTION SUPPORT SYSTEM, ITS METHOD, AND SOFTWARE CONSTRUCTION SUPPORT PROGRAM

Publication number: JP2002229783 (A)

Publication date: 2002-08-16

Inventor(s): WATASE SHINICHIRO; KANAJI KATSUYUKI; NOMURA KEISUKE

Applicant(s): TOSHIBA CORP

Classification:

- International: G06F9/44; G06F13/10; G06F17/50; G06F9/44; G06F13/10; G06F17/50; (IPC1-7): G06F9/44

- European: G06F9/44G2G; G06F9/44G4

Application number: JP20010023712 20010131

Priority number(s): JP20010023712 20010131

Also published as:

US2004015838 (A1)

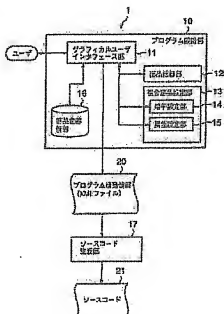
US6966050 (B2)

CN1369814 (A)

CN1280745 (C)

Abstract of JP 2002229783 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a software construction support system capable of efficiently performing the construction, management, and reutilization of the like of software. **SOLUTION:** The software construction support system 1 is provided with a program design section 10 supporting the designing of a composite program and outputting its result as program structure information (XML file) 20. The program design section 10 is provided with a component connecting section 12 defining the structure of the composite program based on a directive received via a graphical user interface section 11 and a composite component setting section 13 setting a plurality of correlated software components as one composite component. The composite component setting section 13 is provided with a terminal setting section 14 setting a terminal for maintaining communications between the composite component and another external component to the composite component and an attribute setting section 15 setting the inherent property of the composite component to the composite component.



Date supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(51) IntCl⁷

G 0 6 F 9/44

識別部号

F I

C 0 6 F 9/06

データベース(参考)

6 2 0 K 5 B 0 7 6

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-23712(P2001-23712)

(22) 出願日 平成13年1月31日 (2001.1.31)

(71) 出願人 00003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 渡 瀬 慎一郎

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中事業所内

(72) 発明者 金 地 克 之

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中事業所内

(74) 代理人 100075812

弁理士 吉武 賢次 (外6名)

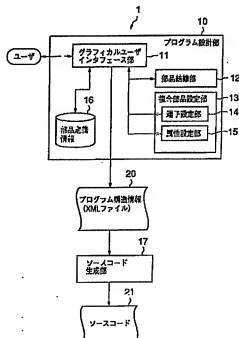
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ソフトウェア構築支援システム、その方法およびソフトウェア構築支援プログラム

(57) 【要約】

【課題】 ソフトウェアの構築、管理および再利用等を効率的に行うことができるソフトウェア構築支援システムを提供する。

【解決手段】 ソフトウェア構築支援システム1は、複合プログラムの設計を支援し、その結果をプログラム構造情報 (XMLファイル) 20として出力するプログラム設計部10を備えている。プログラム設計部10は、グラフィカルユーザインタフェース部11を介して受け付けられた指示に基づいて複合プログラムの構造を定義する部品結線部12と、互いに関連する複数のソフトウェア部品を一つの複合部品として設定する複合部品設定部13とを備えている。複合部品設定部13は、複合部品に対して当該複合部品と他の外部部品との間で通信を行うための端子を設定する端子設定部14と、複合部品に対して当該複合部品が持つ固有のプロパティを設定する属性設定部15とを有している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のソフトウェア部品の組み合わせによりソフトウェアを構築するためのソフトウェア構築支援システムにおいて、

外部からの指示を受け付けるインタフェース部と、前記インタフェース部を介して受け付けられた指示に基づいて、互いに関連する複数のソフトウェア部品を一つの複合部品として設定する複合部品設定部とを備えたことを特徴とするソフトウェア構築支援システム。

【請求項2】前記複合部品設定部は、複合部品に対して当該複合部品と他の外部部品との間で通信を行うための端子を設定する端子設定部を有することを特徴とする請求項1記載のソフトウェア構築支援システム。

【請求項3】前記複合部品設定部は、複合部品に対して当該複合部品が持つ固有のプロパティを設定する属性設定部を有することを特徴とする請求項1または2記載のソフトウェア構築支援システム。

【請求項4】複数のソフトウェア部品の組み合わせによりソフトウェアを構築するためのソフトウェア構築支援方法において、

外部から受け付けられた指示に基づいて、互いに関連する複数のソフトウェア部品を準備するステップと、

外部から受け付けられた指示に基づいて、前記複数のソフトウェア部品を一つの複合部品として設定するステップとを含むことを特徴とするソフトウェア構築支援方法。

【請求項5】外部から受け付けられた指示に基づいて、複合部品に対して当該複合部品と他の外部部品との間で通信を行うための端子を設定するステップをさらに含むことを特徴とする請求項4記載のソフトウェア構築支援方法。

【請求項6】外部から受け付けられた指示に基づいて、複合部品に対して当該複合部品が持つ固有のプロパティを設定するステップをさらに含むことを特徴とする請求項4または5記載のソフトウェア構築支援方法。

【請求項7】複数のソフトウェア部品の組み合わせによりソフトウェアを構築するためのソフトウェア構築支援プログラムにおいて、

外部から受け付けられた指示に基づいて、互いに関連する複数のソフトウェア部品を準備させる手順と、

外部から受け付けられた指示に基づいて、前記複数のソフトウェア部品を一つの複合部品として設定させる手順とをコンピュータに対して実行させることを特徴とするソフトウェア構築支援プログラム。

【請求項8】外部から受け付けられた指示に基づいて、複合部品に対して当該複合部品と他の外部部品との間で通信を行うための端子を設定させる手順をコンピュータに対してさらに実行させることを特徴とする請求項7記載のソフトウェア構築支援プログラム。

【請求項9】外部から受け付けられた指示に基づいて、

複合部品に対して当該複合部品が持つ固有のプロパティを設定させる手順をコンピュータに対してさらに実行させることを特徴とする請求項7または8記載のソフトウェア構築支援プログラム。

【請求項10】互いに関連する複数のソフトウェア部品を組み合わせる複合部品において、他の外部部品との間で通信を行うための端子が設定された端子部と、複数のソフトウェア部品間の処理の流れを記述した処理記述部と、

複数のソフトウェア部品が持つ固有のプロパティを表す属性値を格納する属性値格納部とを備えたことを特徴とする複合部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ソフトウェアの構築を支援するためのソフトウェア構築支援システムに係り、とりわけ、複数のソフトウェア部品の組み合わせによりソフトウェアを構築するためのソフトウェア構築支援システム、その方法、ソフトウェア構築支援プログラム、および複数のソフトウェア部品を組み合わせる複合部品に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、この種のソフトウェア構築支援システムとして、複数のソフトウェア部品間の処理の流れをアイコン間の結線関係により定義する結線組み立て型のCASE (Computer Aided Software Engineering) ツールが知られている。

【0003】このようなCASEツールにおいては通常、構築対象となるソフトウェア内の複数の処理(ソフトウェア部品)のそれぞれを画面上で一つのアイコンとして表示し、これらのアイコン同士を線でつなぐことによりソフトウェアの構造(複数のソフトウェア部品間の処理の流れ)を定義することができるようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来のCASEツールでは、ソフトウェアの構造をアイコン間の結線関係という図式表現により定義することができるので、ソフトウェアの構築作業を人間にとって認識しやすい形で行うことができ、また、構築されたソフトウェアの管理も比較的容易に行うことができる。

【0005】しかしながら、上述した従来のCASEツールでは、構築対象となるソフトウェアの規模が大きくなると構造が複雑化していくと、必然的に図式表現も複雑化していき、ソフトウェア全体の構造を把握することが加速度的に困難になるという問題がある。また、ソフトウェアの構造を把握することが困難になると、それに伴って、構築されたソフトウェアの管理や再利用等も困難になるという問題がある。

【0006】本発明はこのような点を考慮してなされたものであり、構築対象となるソフトウェアの規模にかかわらず、ソフトウェアの構築、管理および再利用等を効率的に行うことができる、ソフトウェア構築支援システム、その方法、ソフトウェア構築支援プログラム、および複数のソフトウェア部品を組み合わせてなる複合部品を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、その第1の解決手段として、複数のソフトウェア部品の組み合わせによりソフトウェアを構築するためのソフトウェア構築支援システムにおいて、外部からの指示を受け付けるインタフェース部と、前記インタフェース部を介して受け付けられた指示に基づいて、互に関連する複数のソフトウェア部品を一つの複合部品として設定する複合部品設定部とを備えたことを特徴とするソフトウェア構築支援システムを提供する。

【0008】なお、上述した第1の解決手段において、前記複合部品設定部は、複合部品に対して当該複合部品と他の外部部品との間で通信を行うための端子を設定する端子設定部を有することが好ましい。また、前記複合部品設定部は、複合部品に対して当該複合部品が持つ固有のプロパティを設定する属性設定部を有することが好ましい。

【0009】本発明は、その第2の解決手段として、複数のソフトウェア部品の組み合わせによりソフトウェアを構築するためのソフトウェア構築支援方法において、外部から受け付けられた指示に基づいて、互に関連する複数のソフトウェア部品を準備するステップと、外部から受け付けられた指示に基づいて、前記複数のソフトウェア部品を一つの複合部品として設定するステップとを含むことを特徴とするソフトウェア構築支援方法を提供する。

【0010】本発明は、その第3の解決手段として、複数のソフトウェア部品の組み合わせによりソフトウェアを構築するためのソフトウェア構築支援プログラムにおいて、外部から受け付けられた指示に基づいて、互に関連する複数のソフトウェア部品を準備させる手順と、外部から受け付けられた指示に基づいて、前記複数のソフトウェア部品を一つの複合部品として設定させる手順とをコンピュータに対して実行させることを特徴とするソフトウェア構築支援プログラムを提供する。

【0011】本発明は、その第4の解決手段として、互に関連する複数のソフトウェア部品を組み合わせる複合部品において、他の外部部品との間で通信を行うための端子が設定された端子部と、複数のソフトウェア部品間の処理の流れを記述した処理記述部と、複数のソフトウェア部品が持つ固有のプロパティを表す属性値を格納する属性値格納部とを備えたことを特徴とする複合部品を提供する。

【0012】本発明によれば、外部から受け付けられた指示に基づいて、互に関連する複数のソフトウェア部品を一つの複合部品として設定するので、ソフトウェアの部品化を任意のレベルで行うことができ、このため、より大きなソフトウェアの構築、管理および再利用等を効率的に行うことができる。

【0013】また、本発明によれば、複合部品に対して当該複合部品と他の外部部品との間で通信を行うための端子を設定し、また複合部品に対して当該複合部品が持つ固有のプロパティを設定しているため、相互の呼び出しにより処理を進めるオブジェクト指向の考え方に沿った形で、系統的な部品化を行うことができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

【0015】ソフトウェア構築支援システム

図1は本発明によるソフトウェア構築支援システムの一実施の形態を示す図である。図1に示すように、ソフトウェア構築支援システム1は、複数のソフトウェア部品の組み合わせにより複合プログラム(ソフトウェア)を構築するためのものであり、複合プログラムの設計を支援し、その結果をプログラム構造情報20として出力するプログラム設計部10と、プログラム設計部10により出力されたプログラム構造情報20に基づいて複合プログラムのソースコード21を生成するソースコード生成部17とを備えている。なお、プログラム構造情報20はXML言語により記述されている。

【0016】このうち、プログラム設計部10は、外部からの指示を受け付けるグラフィカルユーザインタフェース部11と、グラフィカルユーザインタフェース部11を介して受け付けられた指示に基づいて複合プログラムの構造を定義する部品結線部12と、グラフィカルユーザインタフェース部11を介して受け付けられた指示に基づいて、互に関連する複数のソフトウェア部品を一つの複合部品として設定する複合部品設定部13とを備えている。

【0017】このうち、グラフィカルユーザインタフェース部11は、部品定義情報16に保持されているソフトウェア部品の定義情報を参照しながら、複数のソフトウェア部品をツール画面(図2の符号30参照)上でアイコンとして表示し、これらのアイコンに対する各種の操作(マウス操作等)を外部からの指示として受け付けるものである。

【0018】また、部品結線部12は、ツール画面上でアイコンに対する組み合わせ操作に連動して複合プログラムの構造(複数のソフトウェア部品間の処理の流れ)を定義し、その結果であるソフトウェア部品の組み込みに関する情報およびソフトウェア部品間の関係付けに関する情報等をグラフィカルユーザインタフェース部11を介して出力するものである。なお、部品結線部1

2としては、既存の各種の結線ツール（木構造エディタや有向グラフ構造エディタ等）を用いることができる。

【0019】さらに、複合部品設定部13は、部品結線部12により互いに関係付けられた複数のソフトウェア部品を一つの複合部品として設定するものであり、複合部品に対して当該複合部品と他の外部部品との間で通信を行うための端子を設定する端子設定部14と、複合部品に対して当該複合部品が持つ固有のプロパティ（属性）を設定する属性設定部15とを有している。

【0020】次に、図1および図2により、このような構成からなるソフトウェア構築支援システム1の動作について説明する。

【0021】図1に示すソフトウェア構築支援システム1において、プログラム設計部10のグラフィカルユーザインタフェース部11は、複数のソフトウェア部品（単一の処理を実現する基本部品、および互いに関連してひとまとまりの処理を実現する複合部品）をツール画面上でアイコンとして表示し、これらのアイコンに対する各種の操作を外部からの指示として受け付ける。

【0022】図2はこのようなツール画面の一例を示す図である。図2に示すツール画面30において、ユーザは、マウスの入力装置を用いてアイコンに対して各種の操作を行うことができるようになっている。

【0023】具体的には、基本部品パレット32または複合部品パレット33に配置されたアイコンの中から所望のアイコンを選択し、このアイコンに対して所定の操作（ドラッグ・アンド・ドロップ操作等）を行うことにより、アイコンを編集エリア31上に配置する（図2の符号(A)参照）。また、編集エリア31上でアイコン同士を線でつなぐことにより、複数の基本部品および複合部品を組み合わせる（図2の符号(B)参照）。

【0024】ここで、互いに関連する複数のソフトウェア部品（基本部品および複合部品）を組み合わせる操作を行った場合には、これらのソフトウェア部品を一つの複合部品として設定するため、複合部品に対して当該複合部品と他の外部部品との間で通信を行うための端子を設定し、また複合部品に対して当該複合部品が持つ固有のプロパティを設定する。

【0025】具体的には、端子パレット34に配置されたアイコンの中から入力端子のアイコンを選択し、このアイコンに対して所定の操作（ドラッグ・アンド・ドロップ操作等）を行うことにより、当該アイコンを編集エリア31上に配置する（図2の符号(C)参照）。また、端子パレット34に配置されたアイコンの中から出力端子のアイコンを選択し、このアイコンに対して所定の操作（ドラッグ・アンド・ドロップ操作等）を行うことにより、アイコンを編集エリア31上に配置する（図2の符号(D)参照）。

【0026】また、編集エリア31上に所定の操作（ダイアログのポップアップ等）を行い、そのポップア

ップされたダイアログ（図示せず）に対して、編集パレット31上に配置された複数の基本部品および複合部品が持つ固有のプロパティを表す属性値を入力する。

【0027】これにより、互いに関連する複数の基本部品および複合部品を一つの複合部品として設定することができる。なお、このようにして設定された複合部品は、複合部品パレット33に新たな複合部品として登録することができる（図2の符号(E)参照）。これにより、新たに登録された複合部品は、ソフトウェアや他の複合部品を構築する際のソフトウェア部品として再利用することができる。

【0028】複合部品

次に、このようにして設定された複合部品の詳細について説明する。図3は複合部品の構造を模式的に示す図である。図3に示すように、複合部品41は、互いに関連する複数のソフトウェア部品を組み合わせるものであり、組み合わせられるソフトウェア部品は、ソフトウェア構築支援システムであらかじめ準備されている基本部品44aの他、上述したように複数の基本部品44aを複数組み合わせることにより設定された複合部品44bであってもよい。

【0029】図3に示すように、複合部品41は、他の外部部品との間で通信を行うための入力端子42aが設定された入力側外部端子部42と、他の外部部品との間で通信を行うための出力端子43aが設定された出力側外部端子部43と、複数のソフトウェア部品44a、44b間の処理の流れを記述した処理記述部44と、複数のソフトウェア部品44a、44bが持つ固有のプロパティを表す属性値45aを格納する属性値格納部45とを備えている。

【0030】このうち、入力側外部端子部42は、他の外部部品からの一連のデータ入力を受け取る窓口であり、任意の数の入力端子42aが設けられる。出力側外部端子部43は、他の外部部品への一連のデータ出力を行う窓口であり、任意の数の出力端子43aが設けられる。処理記述部44は、複合部品41の内部での処理の流れを記述するものであり、複数のソフトウェア部品44a、44bの組み合わせにより表現される。属性値格納部45は、複合部品41が持つ固有のプロパティを表す属性値45aを格納する変数であり、複合部品41の動作等に必要とされる設定値等が格納される。

【0031】このように複合部品41において、入力側外部端子部42内の入力端子42aに一連のデータが入力されると、この一連のデータは処理記述部44内でその処理の流れが記述された複数のソフトウェア部品44a、44bに渡される。

【0032】処理記述部44内の各ソフトウェア部品44a、44bは、自分自身の属性値、および属性値格納部45に格納された属性値45aを参照しながら、入力端子42aを介して入力されたデータに基づいて、それ

そのソフトウェア部品ごとに決められた動作を行う。
 なお、図3に示す複合部品41のように、処理記述部44内に複合部品45aがあり、処理の流れがその複合部品45aに達した場合には、その複合部品45aの入力側外部端子部にデータが入力されて、複合部品45a内で入力子状に同様の処理が行われる。

【0033】その後、処理記述部44による処理結果は、出力側外部端子部43内の該当する出力端子43aに出力される。

【0034】なお、このようにして作成された複合部品41は、入力側外部端子部42の入力端子42aおよび出力側外部端子部43の出力端子43aを他の外部部品の端子と接続することによりソフトウェア部品同士で連携を行うことができる。この場合、入力端子42aおよび出力端子43aが他の外部部品の端子に接続される接点(インタフェース)となり、属性値格納部45内の各属性値45aが複合部品全体としての属性となる。また、このようにして作成された複合部品41は、自分自身の処理記述部44内の複合部品44bとして、無限に入れ子状に再利用することも可能である。

【0035】(具体例)図4乃至図6は図3に示す複合部品41の具体例を説明するための図である。

【0036】図4に示すように、複合部品51(複合プログラムA)は、他の外部プログラム(外部部品)60との間で通信を行うための入力端子(入力側外部端子部)56と、処理の流れが記述された複数のソフトウェア部品(トランザクション部品52、ユーザ処理部品53、DB保管部品54および伝票出力部品55)と、ソフトウェア部品(図4ではDB保管部品54および伝票出力部品55)が持つ固有のプロパティを表す属性値を格納する変数(属性値格納部)57、58とを備えている。ここで、属性値としては、例えば複合部品51の伝票出力部品55が動く際に必要とされる伝票のヘッダ情報やページ長(ページの行数)、余白サイズ等が挙げられる。なお、変数57、58に格納される属性値は、外部プログラム61により設定および変更することができる。また、図4に示す複合部品51では、DB保管部品54および伝票出力部品55がそれぞれリレーションアルデータベース(RDB)62およびプリンタ63に対して直接出力する機能を有しているため、出力端子は設けられていない。

【0037】なお、このような構造からなる複合部品51は、図1に示すプログラム設計部10により、図5に示すようなプログラム構造情報71として出力される。なお、図5に示すように、プログラム構造情報71はXML言語により記述されているので、実際のプラットフォームに依存しない形で複合部品の構造を定義することができる。具体的には、図5において、<interface>...</interface>/>の項目では、外部端子部(<terminal .../>の項目)や属性値格納部(<property .../>の項目)の

仕様が記述されている。また、<implementation>...</implementation/>の項目では、複合部品の構造が、ソフトウェア部品の組み込みに関する情報(<component .../>)およびソフトウェア部品間の関係付けに関する情報(<connection .../>)等によって記述されている。

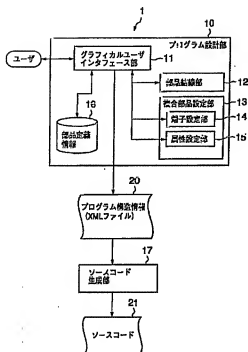
【0038】また、このようにして設定された複合部品51はソフトウェア部品として他のプログラムに組み込まれる。図6は図4に示す複合部品51を他のプログラムに組み込む場合のプログラム構造情報72を示す図である。図6に示すように、複合部品51が他のプログラムに組み込まれる場合には、属性値格納部(<property .../>の項目)で宣言されたプロパティが複合部品の属性として指定され、また外部端子部(<terminal .../>の項目)で宣言された入力端子が複合部品のインタフェースとして指定される。なお、図6に示すように、プログラム構造情報72もXML言語により記述されている。

【0039】このように本実施の形態によれば、外部から受け付けられた指示に基づいて、互に関連する複数のソフトウェア部品を一つの複合部品として設定するので、ソフトウェアの部品化を任意のレベルで行うことができ、このため、より大きなソフトウェアの構築、管理および再利用等を効率的に行うことができる。具体的には、(1)構築対象となるソフトウェアの規模が大きくなって構築が複雑化しても、図表表現を簡素なままに保つことができ、ソフトウェア全体の構造を容易に把握することができる。また、(2)構築されたソフトウェア自体をソフトウェア部品(複合部品)として用いることができるので、再利用性をより向上させることができる。特に、複数のソフトウェア部品を無限に入れ子状に組み合わせることが可能となり、再利用性をより向上させることができる。さらに、(3)既存の結線組み立て型のCASEツール等に容易に適用することが可能となり、汎用的でかつ統一された手法によりソフトウェアの構築作業を行うことができる。

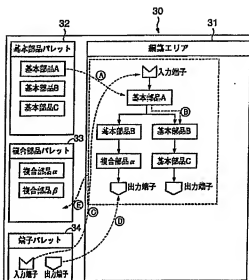
【0040】また、本実施の形態によれば、複合部品に対して当該複合部品と他の外部部品との間で通信を行うための端子を設定し、また複合部品に対して当該複合部品が持つ固有のプロパティを設定しているため、相互の呼び出しにより処理を進めるオブジェクト指向の考え方に沿った形で、系統的な部品化を行うことができる。

【0041】なお、上述の実施の形態においては、プログラム設計部10の結線設定部12により、互に関連する複数のソフトウェア部品(基本部品および複合部品)を組み合わせた後、この組み合わせられたソフトウェア部品を対象として、複合部品設定部13により、複合部品の設定を行っているが、これに限らず、既に構築されているソフトウェアの中から節理指定等により複数のソフトウェア部品(基本部品および複合部品)を抽出し、この抽出されたソフトウェア部品を対象として、複

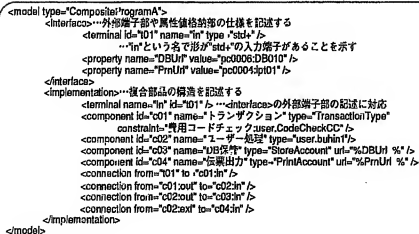
【例1】



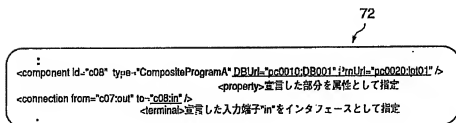
【图2】



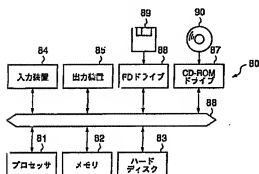
【圖5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 野村 圭 祐
東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中事業所内

Fターム(参考) 58076 DB04 DC09 DD06 DD07 DD10